

011069131

WPI Acc No: 1997-047055/199705

XRAM Acc No: C97-015194

XRPX Acc No: N97-038987

Foamable plastic compsn. injection moulding for motor-cars and electric appliance - by injecting melted compsn. in cavity, cooling, increasing vol. and removing moulding prod. for light wt., improved thermal insulation and stiffness.

Patent Assignee: CHISSO CORP (CHCC )

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8300392	A	19961119	JP 95111691	A	19950510	199705 B
TW 323256	A	19971221	TW 96110906	A	19960906	199815

Priority Applications (No Type Date): JP 95111691 A 19950510

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	--------	----------	--------------

JP 8300392	A	6	B29C-045/00	
------------	---	---	-------------	--

TW 323256	A		B29C-045/03	
-----------	---	--	-------------	--

Abstract (Basic): JP 8300392 A

In the prodn., a) a foamable melted plastic compsn. is injected into a cavity for a moulding prod. on which the vol. is 10 - 45 % of the vol. of the moulding prod.; b) after the injection filling is completed, the compsn. is cooled until both the solidified layer in contact with the inner wall of the mould and the melted layer on the inner side are present; c) the vol. of the cavity is increased to that of the objective moulding prod.; and d) after the compsn. is further cooled, the moulding prod. is removed.

USE - The prod. is useful for motor-cars, home electric appliances, and general industrial prods..

ADVANTAGE - Injection moulding using a mould contg. a thin portion sep'd. from the gate can be obtd.. The surface of the prod. is non-foamed or less foamed, and the inner side is foamed at a high expansion ratio. The prod. is superior in light wt., thermal insulation, and stiffness. The prodn. is economical.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-300392

(43)公開日 平成8年(1996)11月19日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
B 29 C 45/00		9543-4F	B 29 C 45/00	
45/56		9350-4F	45/56	
45/72		7365-4F	45/72	
// B 29 K 105: 04				
105: 16				

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-111691

(71)出願人 000002071

チッソ株式会社

(22)出願日 平成7年(1995)5月10日

大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号

(72)発明者 吉崎 倫生

千葉県市原市辰巳台東二丁目11番地19

(72)発明者 本田 幸一

千葉県市原市五井8890

(74)代理人 弁理士 高木 千嘉 (外2名)

(54)【発明の名称】 発泡性プラスチック組成物の射出成形方法

(57)【要約】

【目的】 表面が無発泡又は低発泡で緻密な構造を有する層になり内部が高発泡層でなる、軽量で外観および剛性に優れた発泡プラスチック成形品を製造すること。

【構成】 射出中又は直後にキャビティの容積を縮小させて溶融した発泡性プラスチック組成物を完全に充填し、射出充填完了後に金型面に接触する固化層と内部の溶融層が混在する状態まで冷却した後、キャビティの容積を目的とする成形品の容積まで拡大し更に冷却してから発泡プラスチック成形品を取り出す。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 a) 溶融した発泡性プラスチック組成物を射出途中又は射出直後にキャビティの容積を縮小させてキャビティ内に完全充填する工程、  
 b) 金型面に接触する固化層と内部の溶融層が混在する状態まで冷却する工程、  
 c) 目的とする成形品の容積までキャビティの容積を拡大する工程、および  
 d) 更に冷却を行った後に成形品を取り出す工程を含む発泡性プラスチック組成物の射出成形方法。

【請求項2】 発泡性プラスチック組成物は熱可塑性プラスチックと発泡剤を含有する請求項1記載の方法。

【請求項3】 発泡性プラスチック組成物は酸化防止剤、耐候剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、着色剤、オレフイン系エラストマー、無機フライヤー等をさらに含有する請求項1記載の方法。

【請求項4】 発泡剤を熱可塑性プラスチックに対して0.5～5重量%配合する請求項1記載の方法。

【請求項5】 請求項1記載の方法によつて製造された発泡プラスチック成形品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は発泡性プラスチック組成物の射出成形方法に関する。さらに詳しくは、成形品の表面が無発泡又は低発泡で緻密な気泡構造であり及び内部が微細で均一な高発泡構造である軽量で、優れた断熱性、剛性を有する発泡プラスチック成形品を製造する射出成形方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 発泡プラスチックの射出成形方法として、特開昭62-246710号公報には射出成形機の射出口に結合される成形型を固定型とその固定型に対して進退する可動型とで構成し、それらの間に成形されるキャビティを可動型の進退によって拡大縮小可能となし、射出成形機から成形型内へ発泡材が射出される以前に可動型を後退させてキャビティを所定の大きさまで拡大する発泡樹脂の射出成形方法が開示されている。また、特開平4-214311号公報には、互いにはまりあってキャビティ容積を拡大又は縮小する方向に相対移動可能な金型を、所定のキャビティ容積縮小位置に位置させ、キャビティ内に発泡性溶融樹脂を発泡しない樹脂圧力に維持した状態で注入しながら金型をキャビティ容積拡大方向に移動させ、次に金型をキャビティ容積縮小方向に移動させることにより樹脂を圧縮し、これの表面を冷却して固化させ、次に金型を再びキャビティ容積拡大方向に移動させることにより発泡を開始する樹脂圧力まで低下させて内部の樹脂を発泡させ、冷却した後成形品を取出す射出圧縮成形法が開示されている。

【0003】 しかしながら、上記のような従来の方法には、外観が優れた成形品が得られないという問題が残

る。前者の方法では、その原因として射出と同時にキャビティの容積を拡大するため、成形品の表面部分で気泡の破裂が起こり、無発泡又は低発泡で緻密な気泡構造を持つ表面が得られないこと、やゲートより離れた位置に薄肉部があるキャビティの構造を持つ金型を用いた場合、完全な充填が困難であることが考えられる。さらに、後者の方法では、ゲートより離れた位置に薄肉部があるキャビティの構造を持つ金型（例えば平面部が大きく、リブやボス等を有する形状をもつ成形品用の金型等）及び通常の成形機を用いた場合、発泡性プラスチックが発泡しない圧力に維持することが困難であることが考えられる。勿論、大型の成形機を用い高速高圧で射出を行うか、又はカウンターブレッシャー法を併用すれば、発泡性プラスチックが発泡しない圧力に維持することができるが、経済性に問題が残る。

【0004】 さらに、従来の方法では、平面部が大きく末端部分に薄肉のリブや壁面又はボス等を有する形状の成形品では、成形品末端まで充分に樹脂を充填することができず（いわゆるショートショット）不良品の発生、及び表面が緻密で外観が優れた成形品が得られないという問題が残る。

【0005】 その原因として上記何れの方法も射出と同時に末端部分に薄肉のリブや壁面又はボス等を有する形状の成形品では、成形品末端まで充分に樹脂を充填することができず（いわゆるショートショット）不良品の発生、及び表面が緻密で外観が優れた成形品が得られないという問題が残る。

【0006】 また前記と同じ理由により、キャビティ内での樹脂圧力の低下は樹脂供給途中での発泡を促進させることになり、この発泡によって生成された気泡が供給中の樹脂先端部分で次々に破壊されるため成形品表面にその痕跡を残すことになり、良好な外観を持つ成形品が得られない。更に前記圧力低下を防止するために予め金型内に圧縮ガスを封入しておき流動樹脂の先端部分圧力を一定に保持するいわゆるカウンターブレッシャー法を併用した場合に於いても、樹脂供給速度とキャビティ容積拡大速度の関連に於いてキャビティ平面部分では見掛け上樹脂の流動が停止するか若しくは後退する現象が発生し、その痕跡がいわゆるためらいマークとして成形品表面上に現れて著しく外観を損なうことになる。

【0007】このような従来方法の欠点を除去するには、成形品の形状を棒状若しくは柱状または平面部投影面積に対して厚み方向に充分に厚い形状に限定せざるを得なくなる。すなわちこれら射出と同時又は射出中にキャビティーを拡大する工程を含む方法によって良好な成形品を得ようとするときには成形品の形状が狭い範囲に限定されてしまうという制約を逃れることは出来ない。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、ゲートより離れた位置に薄内部があるキャビティーの構造を持つ金型を用いて通常の射出成形機で成形品の表面が無発泡又は低発泡で緻密な気泡構造であり、かつ内部に高発泡層を有し、軽量で、優れた外観、剛性を有する発泡プラスチック成形品を得る射出成形方法を提供することである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、  
a) 溶融した発泡性プラスチック組成物を射出途中又は射出直後にキャビティーの容積を縮小させてキャビティー内に完全充填する工程、  
b) 金型面に接触する固化層と内部の溶融層が混在する状態まで冷却する工程  
c) 目的とする成形品の容積までキャビティーの容積を拡大する工程、および  
d) 更に冷却を行った後に成形品を取り出す工程を含む発泡性プラスチック組成物の射出成形方法。

【0010】本発明に用いる発泡性プラスチック組成物は熱可塑性プラスチックと発泡剤を含有する。熱可塑性プラスチックとしては、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ABS樹脂、メタクリル樹脂及びポリビニルアルコール等を例示できる。ポリプロピレンには、プロピレン単独重合体、プロピレン・ $\alpha$ -オレフィン共重合体及びプロピレン・ $\alpha$ -オレフィンプロック共重合体が含まれる。

【0011】本発明に用いる発泡剤としては、炭酸アンモニウム及び重碳酸ソーダ等の無機化合物、並びにアゾ化合物、スルホヒドラジド化合物、ニトロソ化合物及びアジド化合物等の有機化合物を例示できる。上記アゾ化合物としてはアゾジカルボンアミド(ADCA)、2,2-アゾイチブチロニトリル、アゾヘキサヒドロベンゾニトリル、及びジアゾアミノベンゼン等が例示でき、上記スルホヒドラジド化合物としてはベンゼンスルホヒドラジド、ベンゼン-1,3-ジスルホヒドラジド、ジフェニルスルホン-3,3-ジスルホヒドラジド及びジフェニルオキシド-4,4-ジスルホヒドラジド等が例示でき、上記ニトロソ化合物としてはN,N-ジニトロリベントメチレンテトラミン(DNPT)及びN,N-ジ-

メチルテレフタレート等が例示でき、上記アジド化合物としてはテレフタルアジド及びP-第三ブチルベンズアジド等が例示できる。

【0012】本発明に用いる発泡性プラスチック組成物は、例えば、熱可塑性プラスチックに対して発泡剤を0.5~5重量%配合してタンブラー等を用いドライブレンドすることによつて調製できる。

【0013】次に本発明で行うキャビティーの容積の縮小について、射出開始時点のキャビティーの容積を(A)、射出途中又は射出直後にキャビティーの容積を縮小させた(縮小が完了した)時点のキャビティーの容積を(B)、目的とする成形品の容積(寸法)までキャビティーの容積を拡大させた(拡大が完了した)時点のキャビティーの容積を(C)と表示して説明する。実際的には、容積Bは容積Cを平均発泡倍率で除した値に相当する。容積Aは容積Bの1.1~5倍好ましくは1.5~3倍の容積に相当する。容積Bの1.1倍を大きく下回る容積を用いる成形方法では、充填時に発泡性プラスチック組成物に掛かる圧力の勾配が大きくなり、従つて均一な充填ができず外観の優れる発泡プラスチック成形品が得られず好ましくない。更に、容積Bの5倍を大きく超える容積を用いる成形方法では、射出した時に、一時的に発泡性プラスチック組成物に掛かる圧力が低下し、充填が完了する前に発泡が始まる。従つて外観の優れた発泡プラスチック成形品が得られず、好ましくない。

【0014】本発明によるキャビティー容積の拡大は、例えば、射出成形機の型締め機構による金型の移動または金型に設けられたスライドコアの移動によって行うことができる。このようなキャビティー容積の変化は手動操作によつても行うことができるが、成形機または金型の機構自体で制御できることが望ましい。すなわち、射出成形機の型締め機構による金型の移動でキャビティー容積の拡大を行う場合は、成形動作中に金型を任意に移動及び停止できるような制御機能を持つことが望ましく、スライドコアの移動によってキャビティー容積の拡大を行う場合はスライドコアの移動を任意に制御できる機能を持つことが望ましい。

【0015】キャビティー内に組成物を完全に充填する方法の例としては、容積Bに対し50~100容量%、好ましくは80~100容量%、更に好ましくは90~100容量%の量をキャビティー内に射出し、次いでキャビティーの容積の縮小を行う方法がある。

【0016】本発明による金型面に接触する固化層と内部の溶融層が混在する状態までの冷却は、例えば、射出成形用金型の冷却機構を用い、キャビティーの容積の縮小及び組成物の充填が完了した後、容積Bの状態を1~1.5秒間保持することによつて行うことができる。

【0017】本発明で用いる発泡性プラスチック組成物には必要に応じて酸化防止剤、耐候剤、紫外線吸収剤、

帯電防止剤、着色剤、オレフィン系エラストマー及びタルク等の無機フィラーを本発明の目的を損なわない範囲で配合することができる。

【0018】(作用効果) 本発明の方法は、溶融した発泡性プラスチック組成物をキャビティへ射出中のキャビティの状態が縮小中であり、縮小位置にあるキャビティに充填が完了後に冷却-キャビティの拡大-再冷却の操作を行うことが特徴である。したがって、この方法によって得られた成形品は、その表面が無発泡または低発泡で緻密な構造を有する層であり、内部が高発泡層である、外観、断熱性等が優れたものである。

【0019】成形品の表面が無発泡又は低発泡で緻密な構造を有する層が得られる原因として、上記b)の工程までキャビティの容積が縮小中及びその後縮小位置の容積であるため、つまりキャビティの容積の拡大を行わないため、キャビティ内に射出充填した溶融状態の発泡性プラスチックの末端まで射出圧力及び射出保圧が伝わっているとともに、容積を縮小することにより型圧力も伝わると考えられ、この状態の時の溶融した発泡性プラスチックは無発泡又は低発泡状態であると考えられる。その状態で金型面に接する固化層と内部の溶融層が混在する状態まで冷却する工程が存在するため、金型に接している溶融した発泡性プラスチックは、無発泡又は低発泡状態のまま冷却されるため、金型の表面を転写し、その後キャビティ容積を拡大しても発泡することがないと考えられるため、表面が無発泡又は低発泡で緻密な構造を有する層を持つ成形品が形成され、すなわち外観が優れると考えられる。また、上記のようにキャビティ内に射出充填した溶融状態の発泡性プラスチックの末端まで射出圧力及び保圧が伝わっていると考えられるため、ゲートより離れた位置に薄内部があるキャビティ構造を持つ金型を用いた場合でも、薄内部にも溶融状態の発泡性プラスチックが充填でき、完全な充填が容易であると考えられる。勿論、上記冷却する工程は、金型面に接する固化層と内部の溶融層が混在する状態まで行われるため、その後の上記c)の工程により内部の溶融層が発泡すると考えられ、上記d)の工程で内部まで冷却固化させるため、内部が高発泡層である成形品が得られる。

#### 【0020】

【実施例】以下に実施例及び比較例によって本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例により制約されるものではない。なお以下の実施例及び比較例で用いた組成物、射出成形機及び金型を以下に示す。

【組成物】 JIS K 7210 の試験条件 14 (230°C; 21.18 N) に基づくメルトフローレートが 2.5 g / 10 分、結晶融点が 165°C のプロピレン単独共重合体を 100 重量部及びアゾチカルボンアミド (ADCA) を 3 重量部を配合してタンブラー式ミキサーにて混合攪拌して得た組成物を用いた。

【射出成形機】 スクリュー径が 90 mm のシリンダー及び型締め制御機構を有し、最大型締め力が 650 T である射出成形機を用いた。

【金型】 後述の図 1 及び図 2 に示す成形品が得られる、格子状リブと 4 辺にボスを有し縦 410 mm、横 295 mm、高さ 50 mm の箱形形状のキャビティを有し、更に金型のパーティング部分は嵌合形状であり、可動側の金型位置でキャビティの容積が変更可能な金型を用いた。また、図 1 に示す 1 及び 2 の部位に接する金型面に型内圧測定用圧力センサーを配しキャビティ内のプラスチック圧力を測定可能とした。

【0021】以下に実施例及び比較例で用いた特性の評価は下記の方法で行った。

【ゲート近辺部の最大圧力】 実施例で用いる金型の、図 1 に記載の 2 の部位に接する金型面に型内圧測定用圧力センサーを配し成形時における最大圧力値 (測定値) を、ゲート近辺部の最大圧力とした (単位: MPa)。

【末端部の最大圧力】 実施例で用いる金型の、図 1 に記載の 2 の部位に接する金型面に型内圧測定用圧力センサーを配し成形時における最大圧力値 (測定値) を、末端部の最大圧力とした (単位: MPa)。

【充填状態】 実施例及び比較例で得られた成形品と以下に示す標準品とを比較評価を行い、形状が標準品と同じ場合を G、異なる場合を N とした。

標準品: JIS K 7210 の試験条件 14 (230°C; 21.18 N) に基づくメルトフローレートが 3.0 g / 10 分のポリプロピレン、実施例に用いる成形機及び金型を用い、射出成形機のシリンダー設定温度を 230°C、金型の冷却水温度を 70°C に設定し、容積が 86.9 cc のキャビティ内に 78.0 g のポリプロピレンの射出を行い、射出が完了後 30 秒間冷却した後、金型を開き成形品をとりだした。この成形品を標準品とした。

【外観】 実施例及び比較例で得られた成形品と充填状態の評価に用いた標準品とを比較評価をおこない、表面状態が標準品と同等の場合を G、明らかに異なり、表面に凹凸が見られる場合を N とした。

【気泡状態】 得られた成形品を図 3 に示すように切断し、断面部の気泡状態を観察した。気泡の大きさが均一である場合を G、気泡の大きさが不均一である場合を N とした。

【剛性】 成形品から 15 mm × 119 mm の試験片を切り出し、JIS K 7203 に準じて曲げ試験を行い、最大曲げ荷重を剛性の指標とした (単位: N)。

#### 【0022】実施例 1

上記の組成物、射出成形機及び金型を用い射出成形機のシリンダー設定温度を 230°C、金型の冷却水温度を 70°C に設定し、以下に示す手順で成形を行った。

① 図 1 に記載の 7 の部位に接する金型面 (移動可能な金型) と図 2 に記載の 6 の部位に接する金型面 (固定されている金型) の間隔が (以下天面部の厚みと略すこ

7  
とがある) 2.7mm及び容積が590ccのキャビティー内に射出を行い、3秒間で420gの組成物の射出を完了した。

② 射出を行っている間に、射出1.5秒後よりキャビティーの容積の縮小を開始し2秒間で完了し、キャビティーの天面部の厚みを1.7mm及び容積を470ccとした。

③ キャビティーの容積の縮小が完了後10秒間冷却した後、容積の拡大を開始し、開始後1.5秒後に容積の拡大を完了し、キャビティーの天面部の厚みが5.0mm 10 及び容積が869ccとした。

④ キャビティーの容積の拡大の完了後60秒間冷却した後、金型を開き成形品をとりだし、図1に示した、縦410mm×横295mm×高さ52.8mm(容積869cc)の成型品が得られた。得られた成形品の特性及び成形時の最大圧力(測定値)を表1に示した。

#### 【0023】実施例 2

① 容積が712cc及び天面部の厚みが3.7mmのキャビティー内に射出を行なった。

② 以外は、実施例1と同様に成形を行った。縦410mm×横295mm×高さ52.8mm(容積869cc)の成型品が得られた。得られた成形品の特性及び成形時の最大圧力(測定値)を表1に示した。

#### 【0024】実施例 3

① 射出が完了後と同時にキャビティーの容積の縮小を開始し、2秒間で完了し容積を470ccとした。

② 以外は、実施例1と同様に成形を行った。縦410mm×横295mm×高さ52.8mm(容積869cc)の成型品が得られた。得られた成形品の特性及び成形時の最大圧力(測定値)を表1に示した。

#### 【0025】比較例 1

上記の組成物、射出成形機及び金型を用い射出成形機のシリンダー設定温度を220℃、金型の冷却水温度を70℃に設定し、以下に示す手順で成形を行った。

① 天面部の厚みが1.7mm及び容積が470ccのキャビティー内に射出を行い、3秒間で420gの組成物の射出を完了した。

② 射出が完了後10秒間冷却した後、容積の拡大を開始し、開始後1.5秒後に容積の拡大を完了し、キャビティーの天面部の厚みが5.0mm及び容積が869ccとした。

③ キャビティーの容積の拡大の完了後60秒間冷却した後、金型を開き成形品をとりだし、図1に示した、縦410mm×横295mm×高さ52.8mm(容積869cc)の成型品が得られた。得られた成形品の特性及び成形時の最大圧力(測定値)を表1に示した。

#### 【0026】比較例 2

上記の組成物、射出成形機及び金型を用い射出成形機のシリンダー設定温度を220℃、金型の冷却水温度を70℃に設定し、以下に示す手順で成形を行った。

① 容積が天面部の厚みが5.0mm及び869ccのキャビティー内に射出を行い、3秒間で420gの組成物の射出を完了した。

② 射出が完了後120秒間の後、金型を開き成形品をとりだし、図1に示した、縦410mm×横295mm×高さ30mm(容積715cc)の成型品が得られた。得られた成形品の特性及び成形時の最大圧力(測定値)を表1に示した。

#### 【0027】比較例 3

上記の組成物、射出成形機及び金型を用い射出成形機のシリンダー設定温度を230℃、金型の冷却水温度を70℃に設定し、以下に示す手順で成形を行った。

① 天面部の厚みが1.7mm及び容積470ccのキャビティー内に射出を行い、3秒間で420gの組成物の射出を完了した。

② 射出を行っている間に、射出直後よりキャビティーの容積の拡大を開始し3秒間で完了し、キャビティーの天面部の厚みを3.5mm及び容積を690ccとした。

③ 射出が完了後、キャビティーの容積の縮小を開始し、2秒間で完了し、キャビティーの天面部の厚みを2.5mm及び容積を570ccとした。

④ キャビティーの容積の縮小が完了後、キャビティーの容積の拡大を開始し、1秒間で完了し、キャビティーの天面部の厚みを5mm及び容積を869ccとした。

⑤ キャビティーの容積の拡大の完了後60秒間冷却した後、金型を開き成形品をとりだし、縦410mm×横295mm×高さ50mm(容積820cc)の成形品が得られた。得られた成形品の特性及び成形時の最大圧力(測定値)を表1に示した。

⑥ 【0028】表1に示すように、実施例1～3の方法では、ゲート近辺部及び末端部の最大圧力が低く成形でき、得られた成形品は、外観、充填状態、気泡状態のいずれにおいても優れていた。これに対し比較例1の方法ではゲート近辺部及び末端部の最大圧力が高く、得られた成形品の気泡状態も不均一であり、本発明の成形方法には適していない。また、比較例2の方法は得られる成形品の充填状態、外観、発泡倍率が優れず、本発明の成形方法には適していない。さらに、比較例3の方法は得られる成形品の充填状態、外観が優れず、本発明の成形方法には適していない。

#### 【0029】

【表1】

9

10

	ゲート近辺部 の最大圧力	末端部の 最大圧力	充填状態	外観	気泡状態	剛性
実施例1	15.4	2.8	G	G	G	170
〃2	15.4	3.5	G	G	G	170
〃3	12.1	5.9	G	G	G	170
比較例1	24.4	8.7	G	G	N	170
〃2	—	—	N	N	N	100
〃3	11.2	9.3	N	N	G	120

## 【0030】

【発明の効果】本発明によれば、成形時に高い射出速度と射出圧力を必要とせず、表面に無発泡又は低発泡層を有し内部に高発泡層を有し、外観に優れた成形品を製造できる成形方法が提供できる。このような方法で得られた成形品は軽量であり、断熱性の優れた用途に用いることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例で得られた成形品（表面）の図である。

【図2】実施例で得られた成形品（裏面）の図である。

10 【図3】実施例の気泡状態の評価で用いられた切断された成形品の図である。

## 【符号の説明】

1…型内圧測定用圧力センサーが接する部位

2…型内圧測定用圧力センサーが接する部位

3…ゲート位置

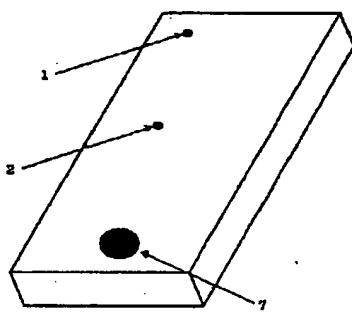
4…ボス

5…リブ

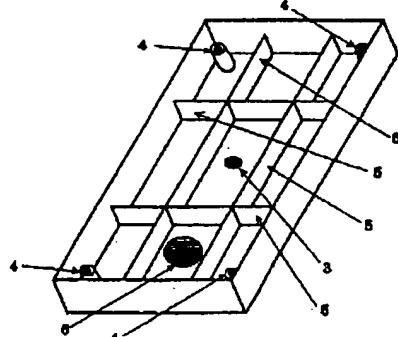
6…天面部の厚みを測定する部位

7…天面部の厚みを測定する部位

【図1】



【図2】



【図3】

